## الفصل الثالث:

## الكهرومغناطيسية

## ٣-١ تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة

### مسائل تدريبية

افترض أن الجسيمات المشحونة جميعها تتحرك عمودياً على المجال المغناطيسي المنتظم.

١) $1.3 \times 10^{-4}$ m

٢) $5 \times 10^{4}$ m/s

٣) $4.7 \times 10^{-6}$ m

٤) $7.5 \times 10^{3}$ m/s

### مسائل تدريبية

٥) $2.7 \times 10^{-26}$ kg

٦) $6.8 \times 10^{-26}$ kg

٧) $4 \times 10^{5}$ m/s

٨) 3mm

## مراجعة

٩) تنبعث الإلكترونات من الكاثود وتتسارع بواسطة فرق الجهد وتمر خلال الشقوق لتكوين حزمة الشعاع.

١٠) مع افتراض أن الأيونات جميعها لها الشحنة نفسها سيكون المتغير الوحيد غير الثابت في المعادلة هو كتلة الأيون m، لذا إذا زادت كتلة الأيون m فسيزداد أيضاً نصف قطر مسار الأيون. وهذا يؤدي إلى فصل مسارات الأيونات ذات الكتلة المتخلفة.

١١) لأن $r=\frac{1}{B}\sqrt{\frac{2Vm}{q}}$ فعند زيادة m يجب أن تزداد Bأيضاً. فإذا زادت m بمعامل مقداره 10 فإن B تزداد بمعامل مقداره 3، فللإبقاء على r ثابتة يجب أن تزداد B بمقدار $\sqrt{m}$.

١٢) $3.7 \times 10^{-4}$ m

١٣) $2.7 \times 10^{-26}$ kg

١٤) يجب أن تكون شحنتها أحادية فقط.

## ٣-٢ المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء

### مسائل تدريبية

١٥) $3 \times 108$ m/s

١٦) $5.26 \times 10^{-7}$ m

١٧) $3.7 \times 10^{-7}$ m

١٨) $1.4 \times 10^{10}$ Hz

### مسائل تدريبية

١٩) $2.99712 \times 10^{8}$ m/s

٢٠) $2.25 \times 10^{8}$ m/s

٢١) 1.52

### مسائل تحفيز

متروك للطالب.

## مراجعة

٢٢) يولد تغير المجال الكهربائي مجالاً مغناطيسياً، ويولد تغير المجال المغناطيسي مجالاً كهربائياً، ولذلك تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية عندما يولد كل من المجالين الآخر.

٢٣) $2 \times 10^{13}$ Hz

٢٤) يجب أن تكون أفقية أيضاً.

٢٥) القنوات ضمن المجموعة الأولى.

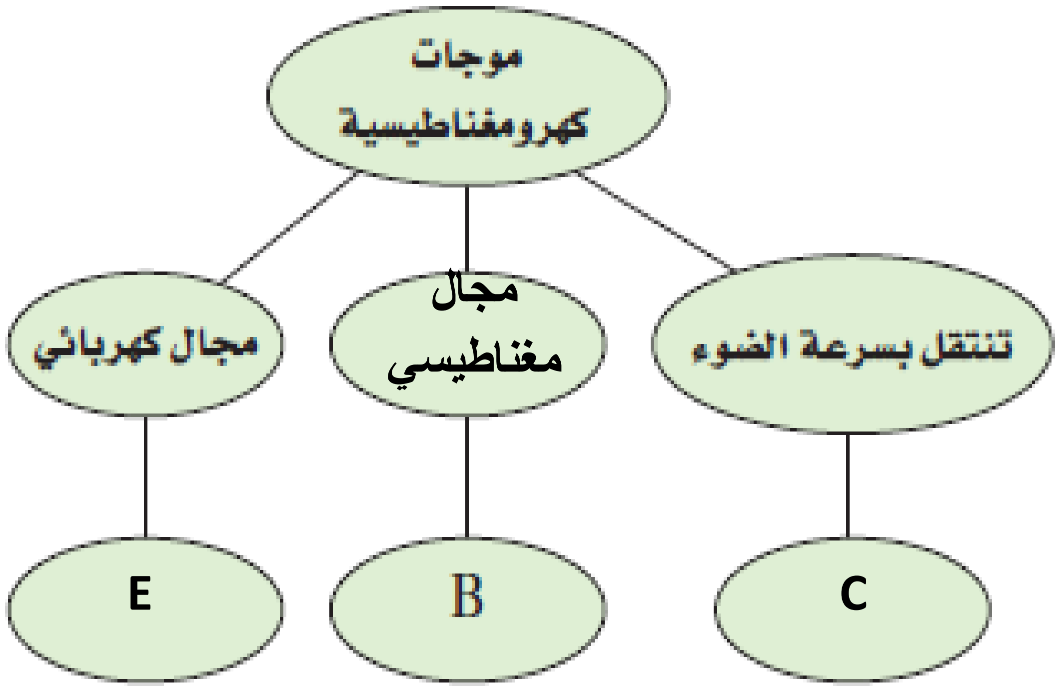
٢٦) 2.3

٢٧) الطول الموجي لموجات الأشعة فوق البنفسجية صغير وطاقتها كبيرة إلى درجة تكون كافية لتحطيم الخلايا في الجلد، ولذلك فإن تعرض الإنسان للأشعة فوق البنفسجية بكثرة يزيد من احتمال إصابته بسرطان الجلد.

# التقويم

## خريطة المفاهيم

٢٨)




## إتقان المفاهيم

٢٩) كتلة الإلكترون تساوي $9.11 \times 10^{-31}$ kg، وشحنته $-1.6\times10^{-19}$.

٣٠) النظائر: ذرات للعنصر نفسه (العدد الذري متساوي) مختلفة الكتلة.

٣١) الزوايا قائمة.

٣٢) مولد AC يزود بمجال كهربائي متغير، وهو بدوره يلد مجالاً مغناطيسياً متغيراً، أما مولد DC فسيولد مجالاً كهربائياً متغيراً لحظة تشغيله أو إطفائه فقط.

٣٣) متروك للطالب.

٣٤) تنحني بلورة الكوارتز أو تتشوه عند تطبيق الفولتية خلالها، ثم تهتز بعد ذلك بمجموعة ترددات.

٣٥) بتعديل السعة الكهربائية لدائرة الهوائي يصبح تردد اهتزاز الدائرة مساوياً لتردد موجات الراديو المطلوبة. وتستقبل تلك الموجة، أما سواها فتخامدها يحدث رنيناً مما يؤدي إلى اهتزاز الإلكترونات في الدائرة بذلك التردد.

٣٦) اللوح العلوي سيشحن بشحنة موجبة.

## تطبيق المفاهيم

٣٧) سيكون اتجاه المجال المغناطيسي خارجاً في مستوى الورقة.

٣٨) $\frac{E}{B} = \frac{A.m}{C}$

$\frac{m}{s} = \frac{E}{B}$ فإن $\frac{1C}{s} = 1A$

٣٩) عند استخدام قاعدة اليد اليمني لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي نجد أن اتجاهه يجب أن يكون خارجاً من الورقة وعمودياً على مستواها.

٤٠) يمكنك أن تغير كلا المجالين، أو لا تغير أياً منهما، ولكن لا يمكن أن تغير مجالاً واحداً فقط.

٤١)

a) موجات راديو.

b) أشعة سينية.

c) جميعها تنتقل بالسرعة نفسها.

٤٢) تحتاج القناة الأولى إلى هوائي أطول، فطول الهائي يتناسب طردياً مع الطول الموجي.

٤٣) ستكون العيون أكبر، لأن الطول الموجي لموجات الميكروويف أكبر كثيراً من الطول الموجي للضوء المرئي.

## إتقان حل المسائل

### ٣-١ تفاعل المجالات الكهربائية والمغناطيسية مع المادة

٤٤) 0.16 T

٤٥) $6.9 \times 10^{6}$ m/s

٤٦) $9.4 \times 10^{-3}$ m

٤٧) $4.5 \times 10^{-3}$ T

٤٨) $3.9 \times 10^{-26}$ kg

٤٩)

a) $1.5 \times 10^{7}$ m/s

b) $7 \times 10^{-13}$ J

c) $2.2 \times 10^{6}$ V

٥٠) $\frac{1}{1750}\%$

٥١) $5.7 \times 10^{-26}$ kg

## ٢-٣ المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء

٥٢) طولها 1 cm

٥٣) 1.1 m

٥٤) $4.6 \times 10^{14}$ Hz

٥٥) 1.48 m

٥٦) $1.98 \times 10^{8}$ m/s

٥٧) 0.0938 m

## مراجعة عامة

٥٨) 1.59 m

٥٩) $9 \times 10^{8}$ Hz

٦٠) $1.25 \times 10^{7}$ C/kg

٦١) 26.4 m/s

## التفكير الناقد

٦٢) لترى يجب أن تستكشف الضوء، وهذا يعني أن الضوء سوف يمتص أو ينعكس بصورة أساسية، سيكون الشخص غير المرئي شفافاً، لذلك سيمر الضوء خلال العين دون امتصاص أو انعكاس.

٦٣) عند تصميم مطياف الكتلة يمكنك أن تختار أي قيمة لـ V وB بحيث لا تقل عن 5000 V، ولأن q/m ثابتة فإن V ستتناسب مع $B^2r^2$.

## الكتابة في الفيزياء

٦٤) تستخدم أجهزة التحكم مدى محدداً من ترددات الأشعة تحت الحمراء المعدلة، والمضمنة في صورة نبضات، ويولد كل زر في الجهاز سلسة خاصة من النبضات القصيرة أو الطويلة. إن المدى الواسع للترددات المستخدمة في أجهزة التحكم المختلفة المصنعة من قبل شركات مختلفة ورموز النبضات الفريدة من نوعها التي يستخدمها كل جهاز عن بعد يجعل من المستبعد أن تتداخل هذه الأجهزة معاً.

## مراجعة تراكمية

٦٥) 0.016 T

٦٦) شمال.

# اختبار مقنن -

## أسئلة اختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١) D

٢) A

٣) D

٤) C

٥) A

٦) C

## الأسئلة الممتدة

٧) $\gamma = \frac{Brq}{m} = 2.87\ m/s$